

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-35327

(P2001-35327A)

(43)公開日 平成13年2月9日(2001.2.9)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

7-コード<sup>7</sup>(参考)

H 0 1 H 36/00

H 0 1 H 36/00

V 5 G 0 4 6

G 0 1 V 3/08

G 0 1 V 3/08

D

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平11-208153

(22)出願日

平成11年7月22日(1999.7.22)

(71)出願人

000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72)発明者

矢野 敏彦

兵庫県尼崎市扶桑町1番8号 住友金属工業株式会社エレクトロニクス技術研究所内

(72)発明者

廣田 良浩

兵庫県尼崎市扶桑町1番8号 住友金属工業株式会社エレクトロニクス技術研究所内

(74)代理人

100108969

弁理士 拾井 央雄

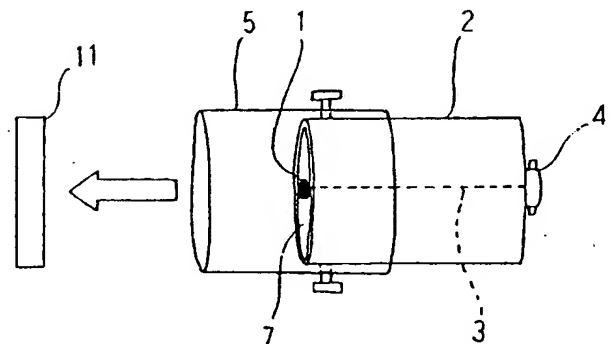
Fターム(参考) 5G046 AA03 AB01 AC22 AD15

(54)【発明の名称】 静電容量型近接センサ

(57)【要約】

【課題】 検出時の条件に応じて検出可能範囲や検出感度を調整し、対象物をより確実に検知することが可能な静電容量型近接センサを提供する。

【解決手段】 固定シールド電極2は、有底の円筒形状をなす。固定シールド電極2の開口端に、円板状の検出基板7を取り付ける。検出基板7の中央部に、検知対象物11と対面する検出電極1を設ける。固定シールド電極2の外側に、円筒形状の可動シールド電極5を備える。可動シールド電極5は、円筒形状の軸方向に沿ってスライドできる。可動シールド電極5をスライドさせて、固定シールド電極2から前記検知対象物11側への可動シールド電極5の突出量を自在に調整できる。検出電極1と可動シールド電極5とは、ほぼ同電位に維持する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 検知面を検知対象物と対面させる検出電極と、前記検知面の側方において検出電極から検知対象物に向かう方向に沿って設けられ、前記検知面の側方において検出電極と検知対象物との間の所定部分を遮蔽するとともに、この遮蔽部分が可変となるよう設けられたシールド電極とを備えたことを特徴とする静電容量型近接センサ。

【請求項2】 前記シールド電極は、前記検知面の側方を取り囲んで成り、前記検出電極から検知対象物に向かう方向に沿った遮蔽長さが可変となるよう設けられていることを特徴とする請求項1の静電容量型近接センサ。

【請求項3】 前記シールド電極と前記検出電極とをイマジナリーショートしていることを特徴とする請求項1又は請求項2の静電容量型近接センサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、シールド電極を備えた静電容量型近接センサに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】シールド電極を備えた静電容量型近接センサの従来例としては、例えば特開昭60-119486号公報記載のものを挙げることができる。図5は、上記静電容量型近接センサを示す断面模式図である。この静電容量型近接センサは、検出電極41と、この検出電極41の後方を覆うようにシールドする断面コ字状のシールド電極42とを備えている。そしてこのようなセンサに対し、交流電源43によって検出電極41とシールド電極42との間に交流電圧を加えると、同図の破線で示すような電気力線46を生じる。

【0003】上記静電容量型近接センサにおいて、検出電極41の前面側に物体44が存在すると、この物体44によって電気力線46が影響され、検出電極41とシールド電極42との間の容量値が変化する。従ってこの容量値の変化を検出すれば、検出物44を検知することができる。一方、シールド電極42の後方に物体45が存在しても、シールド電極42の後方には電気力線46が形成されていないので、検出電極41とシールド電極42との間の容量値が変化することはない。このような構成によって上記従来例では、検出電極41の前方に位置する物体のみを選択的に検出できるようになっている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記のような静電容量型近接センサでは、物体44に対する検出可能範囲を広くすると、検出対象外の物体から受けるノイズの影響も大きくなるので、検出感度を下げて使用することとなる。つまり指向性のないセンサでは、検出感度の高さと検出対象外の物体の誤検出とは互いに取り合いの関係にある。従来例では、指向性が調整できなかったため、検

出すべき物体が検出できなかったり、検出対象外の物体を検出するなどという誤動作をするという問題があった。

【0005】この発明は、上記従来の課題を解決するためになされたものであって、その目的は、検出時の条件に応じて検出可能範囲や検出感度を調整でき、検知対象物をより確実に検知することが可能な静電容量型近接センサを提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】そこで請求項1の静電容量型近接センサは、検知面を検知対象物と対面させる検出電極と、前記検知面の側方において検出電極から検知対象物に向かう方向に沿って設けられ、前記検知面の側方において検出電極と検知対象物との間の所定部分を遮蔽するとともに、この遮蔽部分が可変となるよう設けられたシールド電極とを備えたことを特徴としている。

【0007】上記請求項1の静電容量型近接センサでは、検知面の側方を検出電極から検知対象物に向う所定部分について遮蔽するシールド電極を、その遮蔽部分が可変となるように設けている。従って、検出電極と検知対象物との間に形成される電気力線が影響を受け得る領域を、前記シールド電極で調整することが可能となる。

【0008】また請求項2の静電容量型近接センサは、前記シールド電極が、前記検知面の側方を取り囲んで成り、前記検出電極から検知対象物に向かう方向に沿った遮蔽長さが可変となるよう設けられていることを特徴としている。

【0009】上記請求項2の静電容量型近接センサでは、検知面の側方を取り囲むシールド電極の遮蔽長さを可変としている。従って、検出電極と検知対象物との間に形成される電気力線の広がりや、前記シールド電極で調整することが可能となる。

【0010】さらに請求項3の静電容量型近接センサは、前記シールド電極と前記検出電極とをイマジナリーショートしていることを特徴としている。

【0011】上記請求項3の静電容量型近接センサでは、シールド電極と検出電極との間に電気力線が形成されるのを回避することが可能となる。

## 【0012】

【発明の実施の形態】次に、この発明の静電容量型近接センサの具体的な実施の形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0013】図1は、前記静電容量型近接センサを示す斜視図であり、また図2は、その構造を示す模式図である。固定シールド電極2は有底の円筒形状をなし、その後端面中央部に同軸端子4を備えている。そしてこの固定シールド電極2の開口端に、円板状の検出基板7が取り付けられている。この検出基板7の中央部には、前記固定シールド電極2の外方に臨むようにして、検知対象物1と対面する検出電極1が形成されている。検出電

極1のうち、検知対象物11と対面する側が検知面である。この検出電極1も円形状に成されているが、その直径は前記検出基板7の直径の少なくとも約1/3以下としている。また、前記検知面の側方にあたる固定シールド電極2の外側には、円筒形状の可動シールド電極5が設けられている。この可動シールド電極5は、その内側面を前記シールド電極2の外側面に接するように、かつ円筒形状の軸方向に沿ってスライドできるように設けられている。そしてこの可動シールド電極5をスライドさせてその位置を変えることにより、固定シールド電極2から前記検知対象物11側の可動シールド電極5の突出量を、自在に調整できるようになっている。さらに前記検出電極1からは、検出電線3が固定シールド電極2の後端側に延び、前記同軸端子4の中心部に位置する信号端子に接続されている。一方、前記固定シールド電極2は、前記同軸端子4の外周部を構成するシールド端子に接続されている。

【0014】図4は、前記静電容量型近接センサを用いて検知対象物11を検出するための回路を示している。この回路は、いわゆる非安定マルチバイブレータを応用したものである。オペアンプ21の反転入力端と出力端との間に第1抵抗(抵抗値R1)22が接続され、また非反転入力端と接地端との間に第2抵抗(抵抗値R2)23が接続され、さらに非反転入力端と出力端との間に第3抵抗(抵抗値R3)24が接続されている。そしてオペアンプ21の反転入力端が同軸ケーブルの信号線13を介して前記検出電極1に接続される一方、非反転入力端が前記同軸ケーブルのシールド線12を介して前記シールド電極2、5に接続されている。

【0015】ここで検出電極1と接地端との間に検知対象物11が存在すれば、この検知対象物11と検出電極1との間に静電容量Cが生じる。すると前記したような非安定マルチバイブレータは、次式
$$f = 1 / (2 \cdot C \cdot R \cdot \ln(2 \cdot R1 / R2 + 1))$$
で表される周波数fで発振し、その発振波形を出力端子25から出力する。検知対象物11が検出電極1に近接していなければ、前記静電容量Cは小さい値となるので、前記出力端子25からは比較的高い周波数の信号が出力される。一方、検知対象物11が検出電極1に近接していると、前記静電容量Cは大きな値となるので、前記出力端子25から出力される信号の周波数は低くなる。従ってこの出力信号の周波数をカウントすることによって、検知対象物11の近接を検出することができる。またオペアンプ21の両入力端間は互いに同電位に維持されるから、検出電極1とシールド電極2、5とは、互いにほぼ同電位となる。

【0016】次に、前記の静電容量型近接センサを用いた検知対象物11の検出について説明する。検知対象物11のおよそ位置が決まってい、しかも周囲に検知対象外の物体が種々に存在する可能性のあるような条件

下においては、検知可能範囲が狭くても検知感度が高い方が望ましい。そこでこのような場合には、図1に示すように、可動シールド電極5を検知対象物11側へスライドさせて、可動シールド電極5を固定シールド電極2から検知対象物11側に大きく突出させる。このようにすると、検出電極1から検知対象物11の向かう部分が可動シールド電極5によって十分にシールドされるから、前記静電容量Cが検知対象外の物体から影響を受けるのを回避し、高感度で検知対象物11の近接を検出することができる。

【0017】一方、検知対象物11の位置が一定しておらず、しかも周囲には検知対象外の物体が存在しないような条件下においてはなるべく検知可能範囲を広くすることが望ましい。そこでこのような場合には、可動シールド電極5を固定シールド電極2の後端側へスライドさせて、可動シールド電極5が固定シールド電極2から大きく突出しないようにする。図3では、固定シールド電極2から突出しない状態となるまで可動シールド電極5をスライドさせた場合を示している。このようにすると、検出電極1と検知対象物11との間が可動シールド電極5によって大きく遮蔽されることないので、広い範囲に存する検知対象物11によって前記静電容量Cが変化することとなり、従って広い範囲に亘って検知対象物11の近接を検出することができる。

【0018】そして検出電極1と可動シールド電極5とをそれぞれオペアンプ21の入力端に接続し、両電極1、5をイメージリーショートさせてほぼ同電位としている。従って検出電極1と可動シールド電極5との間に電気力線が生じて静電容量が発生するのを回避することができる。そのため可動シールド電極5をスライドさせることによって検出電極1と可動シールド電極5との間の対向面積が変化しても、検出電極1と検知対象物11との間の前記静電容量Cが顕著に影響されることがない。よって可動シールド電極5の位置にかかわらず、検知対象物11の近接を正確に検出することができる。

【0019】また前記検出電極1は、その直径を検出基板7の直径の少なくとも約1/3以下とし、前記検出基板7の中央部に設けている。従って検出電極1は、検出基板7の外周に沿って設けられた可動シールド電極5との間に、十分な距離をおいて設けられていることとなる。一般にコンデンサの容量は電極間の距離に反比例するから、このように検出電極1と可動シールド電極5との間を隔離させておくと、仮に検出電極1と可動シールド電極5との間に電位差が生じていたとしても、検出電極1と可動シールド電極5との間の対向面積の変化による両電極1、5間の静電容量の変化量を小さくすることができる。従って可動シールド電極5の移動によって検出電極1と検知対象物11との間の前記静電容量Cが大きく影響されることは回避され、検知対象物11の近接をより正確に検出することができる。

【0020】以上にこの発明の具体的な実施の形態について説明したが、この発明は上記実施形態に限定されるものではなく、この発明の範囲内で種々変更して実施することができる。

【0021】上記では検出電極1と可動シールド電極5とを実質的に同電位に維持するためオペアンプ21による非安定マルチバイブレータを用いたが、他の回路でオペアンプの両入力端にそれぞれ検出電極1と可動シールド電極5とを接続するものを用いてもよい。例えば、検出電極1を反転入力端に接続し、また可動シールド電極5を非反転入力端に接続し、さらに出力端と反転入力端との間に帰還抵抗を接続して、非反転入力端に交流電圧を印加するものが挙げられる。また、シュミット・インバータを用いた発振回路において、シュミット・インバータの入力側にバッファを接続し、その入出力端にそれぞれ検出電極1と可動シールド電極5とを接続したような回路を用いてもよい。

【0022】また上記では、スライドさせることによって検出電極1からの突出量を変化させる可動シールド電極5を用いた。これは、このようなスライド機構を用いると、可動シールド電極5の検出電極1からの突出量を、きわめて簡単な構成で変化させることが可能となるからである。もっともこのような構成の簡素さにこだわらない場合には、例えば多段構成等によって伸縮自在に構成されたシールド電極を用いて、検出電極1からの突出量を変化させるようにしてもよい。さらに、上記では検出電極1の周囲を取り囲む円筒形状の可動シールド電極5を設けているが、特定の箇所に存する検知対象外物体からの影響を主として抑制するような場合には、検出電極1の側方を部分的に取り囲むような、例えば断面半円形状等の可動シールド電極を用いることもできる。このようにすると検出感度を大きく制限することなく、可動シールド電極を設けた部分に限り検出可能範囲を制限し、検知対象外物体からの影響を排除することができる。またこのような可動シールド電極を用いる場合、上記と同様に検出電極1からの突出量を変化させるものであってもよいが、例えば検出電極1の周囲を回動できるようにしてもよい。このようにすると、検知対象外の物体の存在箇所が条件によって変化しても、その変化に応じて可動シールド電極を回動させ、検知対象外物体が存在する側に限り検出可能範囲を制限し、検知対象物11を必要十分な範囲かつ高感度で検出することができる。

【0023】また上記静電容量型近接センサの応用例として、検出電極1の対面方向を可動にするセンサ駆動機構を付加してもよい。例えば2つの支持脚の間に回動軸

を渡して設け、この回動軸を固定シールド電極に貫通させて検出電極1の対面方向を上下にスイングさせるようなものである。このような駆動機構を付加すると、まず可動シールド電極5を固定シールド電極2から突出させないようにして広い範囲で検知対象物11を検知し、そして検知対象物11が検知されると、前記駆動機構で検出電極1を検知対象物11の方向へ向けるとともに可動シールド電極5を固定シールド電極2から突出させ、検知対象物11の近接を高感度で検出することができる。

【0024】

【発明の効果】本発明では、従来検知できなかったような検出すべき物体を検知可能になったばかりか、検出対象外の物体を誤って検知してしまうという誤動作を防ぐことが可能となった。特に、上記のように請求項1の静電容量型近接センサでは、検出電極と検知対象物との間に形成される電気力線が影響を受け得る領域を、前記シールド電極で調整することができる。従って、検出可能範囲と検出感度とを検出時の条件に応じて適切に設定することが可能となる。

【0025】また請求項2にの静電容量型近接センサでは、検出電極と検知対象物との間に形成される電気力線の広がりや、前記シールド電極で調整することができる。従って、検出時の条件に応じてセンサの指向性の鋭さを調整することが可能となる。

【0026】さらに請求項3の静電容量型近接センサでは、シールド電極と検出電極との間に電気力線が形成されるのを回避することができる。従って、シールド電極による遮蔽部分の面積が変化しても、これによって検出電極と検知対象物との間の静電容量が影響されるのを防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態の静電容量型近接センサの斜視図である。

【図2】上記静電容量型近接センサの構造を示す概略図である。

【図3】上記静電容量型近接センサの斜視図である。

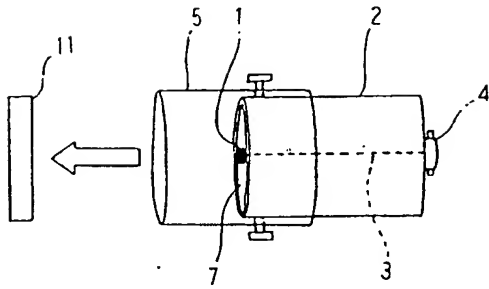
【図4】上記静電容量型近接センサを用いた検出回路を示す回路図である。

【図5】従来の静電容量型近接センサを示す概略図である。

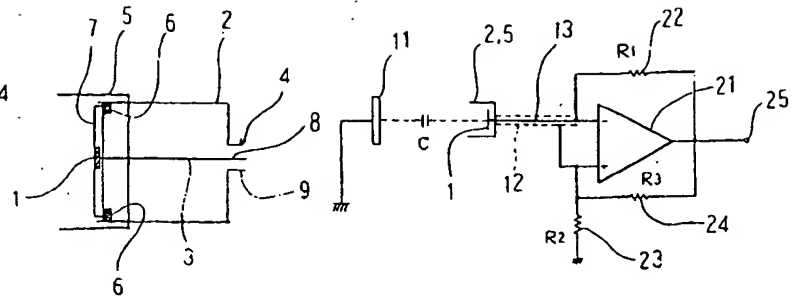
【符号の説明】

- 1 検出電極
- 2 固定シールド電極
- 5 可動シールド電極
- 11 検知対象物

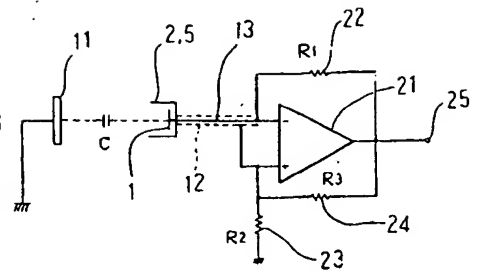
【図1】



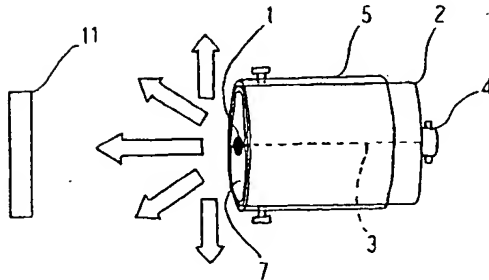
【図2】



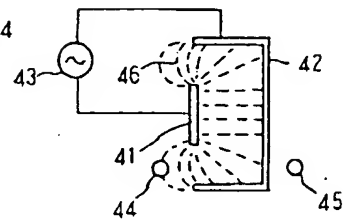
【図4】



【図3】



【図5】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-035327

(43)Date of publication of application : 09.02.2001

(51)Int.Cl.

H01H 36/00

G01V 3/08

(21)Application number : 11-208153

(71)Applicant : SUMITOMO METAL IND LTD

(22)Date of filing : 22.07.1999

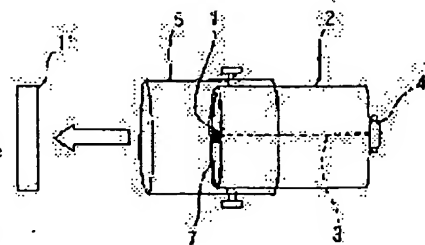
(72)Inventor : YANO TOSHIHIKO  
HIROTA YOSHIHIRO

## (54) CAPACITANCE TYPE PROXIMITY SENSOR

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely provide a capacitance type proximity sensor detecting an object by adjusting the detection range and detection sensitivity according to a condition during detection.

SOLUTION: A fixed shield electrode 2 forms a cylinder with a bottom. A disk-like detecting board 7 is installed on the open end of the fixed shield electrode 2. A detecting electrode 1 is provided to face a detection subject 11 at a center part of the detecting board 7. A cylindrical movable shield electrode 5 is provided outside of the fixed shield electrode 2. The movable shield electrode 5 slides along the axial direction of the cylindrical shape. By sliding the movable shield electrode 5 freely, a protruded amount of a movable shield electrode 5 toward the detection subject 11 from the fixed shield electrode 2 can be adjusted freely. The detection electrode 1 and the movable shield electrode 5 are maintained at almost identical electric potential.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.03.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The electrostatic-capacity mold proximity sensor characterized by to have the screening electrode prepared so that this covered part might serve as adjustable while being prepared along the direction which faces to a detection object from a detection electrode in the detection electrode which makes a detection side meet a detection object, and the side of said detection side and covering the predetermined part between a detection electrode and a detection object in the side of said detection side.

[Claim 2] Said screening electrode is the electrostatic-capacity mold proximity sensor of claim 1 characterized by being prepared so that the electric shielding die length which met in the direction which encloses the side of said detection side, changes and faces to a detection object from said detection electrode may serve as adjustable.

[Claim 3] The electrostatic-capacity mold proximity sensor of claim 1 characterized by carrying out the imaginary short circuit of said screening electrode and said detection electrode, or claim 2.

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the electrostatic-capacity mold proximity sensor equipped with the screening electrode.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a conventional example of the electrostatic-capacity mold proximity sensor equipped with the screening electrode, a thing given in JP,60-119486,A can be mentioned, for example. Drawing 5 is the cross section showing the above-mentioned electrostatic-capacity mold proximity sensor. This electrostatic-capacity mold proximity sensor is equipped with the detection electrode 41 and the screening electrode 42 of a cross-section U shape shielded so that the back of this detection electrode 41 may be covered. And if alternating voltage is applied between the detection electrode 41 and a screening electrode 42 by AC power supply 43 to such a sensor, the line of electric force 46 as shown with the broken line of this drawing will be produced.

[0003] In the above-mentioned electrostatic-capacity mold proximity sensor, if a body 44 exists in the front-face side of the detection electrode 41, line of electric force 46 will be influenced by this body 44, and the capacity value between the detection electrode 41 and a screening electrode 42 will change with it. Therefore, if change of this capacity value is detected, the detection object 44 is detectable. On the other hand, since line of electric force 46 is not formed behind the screening electrode 42 even if a body 45 exists behind a screening electrode 42, the capacity value between the detection electrode 41 and a screening electrode 42 does not change. Such a configuration can detect now alternatively only the body located ahead of the detection electrode 41 in the above-mentioned conventional example.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the above electrostatic-capacity mold proximity sensors, if the detectable range to a body 44 is made large, since the effect of the noise received from the body of the outside for detection will also become large, it will be used, lowering detection sensitivity. That is, by the sensor without directivity, the height of detection sensitivity and incorrect detection of the body of the outside for detection have the relation of a tie in mutually. In the conventional example, since directivity was not able to be adjusted, there was a problem of carrying out malfunction of being unable to detect the body which should be detected or detecting the body of the outside for detection etc.

[0005] Made in order that this invention may solve the above-mentioned conventional technical problem, that purpose can adjust the detectable range and detection sensitivity according to the conditions at the time of detection, and is to offer the electrostatic-capacity mold proximity sensor which can detect a detection object more certainly.

[0006]

[Means for Solving the Problem] Then, the electrostatic-capacity mold proximity sensor of claim 1 is characterized by to have the screening electrode prepared so that this covered part might serve as adjustable while it is formed along the direction which faces to a detection object from a detection electrode in the detection electrode which makes a detection side meet a detection

object, and the side of said detection side and covers the predetermined part between a detection electrode and a detection object in the side of said detection side.

[0007] In the electrostatic-capacity mold proximity sensor of above-mentioned claim 1, the screening electrode which covers the side of a detection side from a detection electrode about the other predetermined part to a detection object is provided so that the covered part may serve as adjustable. Therefore, the line of electric force formed between a detection electrode and a detection object becomes possible [ adjusting the field which can be influenced with said screening electrode ].

[0008] Moreover, the electrostatic-capacity mold proximity sensor of claim 2 is characterized by being prepared so that the electric shielding die length which met in the direction in which said screening electrode encloses the side of said detection side, changes, and faces to a detection object from said detection electrode may serve as adjustable.

[0009] In the electrostatic-capacity mold proximity sensor of above-mentioned claim 2, the electric shielding die length of the screening electrode which encloses the side of a detection side is made adjustable. Therefore, it becomes possible to adjust the breadth of the line of electric force formed between a detection electrode and a detection object with said screening electrode.

[0010] Furthermore, the electrostatic-capacity mold proximity sensor of claim 3 is characterized by carrying out the imaginary short circuit of said screening electrode and said detection electrode.

[0011] In the electrostatic-capacity mold proximity sensor of above-mentioned claim 3, it becomes possible to avoid that line of electric force is formed between a screening electrode and a detection electrode.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of concrete operation of the electrostatic-capacity mold proximity sensor of this invention is explained to a detail, referring to a drawing.

[0013] Drawing 1 is the perspective view showing said electrostatic-capacity mold proximity sensor, and drawing 2 is the mimetic diagram showing the structure. The fixed screening electrode 2 equips nothing and its back end side center section with the coaxial terminal 4 for the shape of a cylindrical shape of an owner bottom. And the disc-like detection substrate 7 is attached in the opening edge of this fixed screening electrode 2. As a way is attended outside said fixed screening electrode 2, the detection electrode 1 which meets the detection object 11 is formed in the center section of this detection substrate 7. The side which meets the detection object 11 among the detection electrodes 1 is a detection side. Although this detection electrode 1 is also accomplished in the circle configuration, that diameter is made into or less about  $1/3$  even if there are few diameters of said detection substrate 7. Moreover, the cylindrical shape-like movable shield electrode 5 is formed in the outside of the fixed screening electrode 2 which hits the side of said detection side. This movable shield electrode 5 is formed so that the lateral surface of said screening electrode 2 may be touched, and so that that medial surface can be slid in accordance with cylindrical shape-like shaft orientations. And by making this movable shield electrode 5 slide, and changing that location, the amount of protrusions of the movable shield electrode 5 from the fixed screening electrode 2 to said detection object 11 side can be adjusted now free. Furthermore, from said detection electrode 1, the detection electric wire 3 is prolonged in the back end side of the fixed screening electrode 2, and is connected to the signal terminal located in the core of said coaxial terminal 4. On the other hand, said fixed screening electrode 2 is connected to the shielding terminal which constitutes the periphery section of said coaxial terminal 4.

[0014] Drawing 4 shows the circuit for detecting the detection object 11 using said electrostatic-capacity mold proximity sensor. This circuit applies the so-called astable multivibrator. The 1st resistance (resistance R1) 22 is connected between the reversal input edge of an operational amplifier 21, and an outgoing end, and the 2nd resistance (resistance R2) 23 is connected between a noninverting input edge and a touch-down edge, and the 3rd resistance (resistance R3) 24 is further connected between the noninverting input edge and the outgoing end. And while the reversal input edge of an operational amplifier 21 is connected to

said detection electrode 1 through the signal line 13 of a coaxial cable, the noninverting input edge is connected to said screening electrodes 2 and 5 through the shielding wire 12 of said coaxial cable.

[0015] If the detection object 11 exists between the detection electrode 1 and a touch-down edge here, electrostatic capacity  $C$  will arise between this detection object 11 and the detection electrode 1. Then, an astable multivibrator which was described above is  $f = 1/(2 \times C \times R \times \ln(2 \times R1/R2 + 1))$  of the following types.

It comes out, and oscillates on the frequency  $f$  expressed, and the oscillation wave is outputted from an output terminal 25. If the detection object 11 is not close to the detection electrode 1, since said electrostatic capacity  $C$  serves as a small value, the signal of a comparatively high frequency is outputted from said output terminal 25. On the other hand, if the detection object 11 is close to the detection electrode 1, since said electrostatic capacity  $C$  will serve as a big value, the frequency of the signal outputted from said output terminal 25 becomes low.

Therefore, by counting the frequency of this output signal, contiguity of the detection object 11 is detectable. Moreover, between both the input edges of an operational amplifier 21, since it is mutually maintained by same electric potential, the detection electrode 1 and screening electrodes 2 and 5 serve as same electric potential mostly mutually.

[0016] Next, detection of the detection object 11 using the aforementioned electrostatic-capacity mold proximity sensor is explained. even if the detectable range is narrow under the condition which the near location of the detection object 11 was decided, and the body of the outside for detection looks many things like [ a perimeter ], and may moreover exist in it, the one where detection sensibility is higher is desirable. Then, the movable shield electrode 5 is made to slide to the detection object 11 side, and the movable shield electrode 5 is made in such a case, to project greatly from the fixed screening electrode 2 at the detection object 11 side, as shown in drawing 1 . If it does in this way, since the part to which the detection object 11 goes from the detection electrode 1 will fully be shielded with the movable shield electrode 5, it can avoid that said electrostatic capacity  $C$  is influenced by the body of the outside for detection, and contiguity of the detection object 11 can be detected by high sensitivity.

[0017] It is desirable to make the detectable range large if possible under a condition to which the location of the detection object 11 is not fixed, and the body of the outside for detection moreover does not exist in a perimeter on the other hand. Then, the movable shield electrode 5 is made to slide to the back end side of the fixed screening electrode 2, and it is made for the movable shield electrode 5 not to project greatly from the fixed screening electrode 2 in such a case. By drawing 3 , the case where the movable shield electrode 5 is made to slide is shown until it will be in the condition of not projecting from the fixed screening electrode 2. Since between the detection electrode 1 and the detection objects 11 is not greatly covered with the movable shield electrode 5 when it does in this way, said electrostatic capacity  $C$  will change with the detection objects 11 which consist in the large range, therefore the large range can be covered, and contiguity of the detection object 11 can be detected.

[0018] And the detection electrode 1 and the movable shield electrode 5 are connected to the input edge of an operational amplifier 21, respectively, the imaginary short circuit of the two electrodes 1 and 5 is carried out, and it is considering as same electric potential mostly. Therefore, it is avoidable that line of electric force arises between the detection electrode 1 and the movable shield electrode 5, and electrostatic capacity occurs in it. Therefore, even if the opposed face product between the detection electrode 1 and the movable shield electrode 5 changes by making the movable shield electrode 5 slide, said electrostatic capacity  $C$  between the detection electrode 1 and the detection object 11 is not influenced notably. Therefore, irrespective of the location of the movable shield electrode 5, contiguity of the detection object 11 is correctly detectable.

[0019] Moreover, the diameter was made into or less about  $1/3$ , and said detection electrode 1 has prepared it in the center section of said detection substrate 7, even if there are few diameters of the detection substrate 7. Therefore, the detection electrode 1 will keep sufficient distance between the movable shield electrodes 5 prepared along with the periphery of the detection substrate 7, and will be prepared in it. Generally, the capacity of a capacitor can make

small variation of the electrostatic capacity between the two electrodes 1 by change of the opposed face product between the detection electrode 1 and the movable shield electrode 5, and 5, even if the potential difference has arisen between the detection electrode 1 and the movable shield electrode 5 if between the detection electrode 1 and the movable shield electrodes 5 is made to isolate in this way since it is in inverse proportion to an inter-electrode distance. Therefore, by migration of the movable shield electrode 5, it is avoided that said electrostatic capacity C between the detection electrode 1 and the detection object 11 is influenced greatly, and it can detect contiguity of the detection object 11 more correctly.

[0020] Although the gestalt of concrete implementation of this invention was explained above, this invention is not limited to the above-mentioned operation gestalt, within the limits of this invention, can be changed variously and can be carried out.

[0021] Although the astable multivibrator by the operational amplifier 21 was used in order to maintain substantially the detection electrode 1 and the movable shield electrode 5 to same electric potential above, what connects the detection electrode 1 and the movable shield electrode 5 to both the input edge of an operational amplifier in other circuits, respectively may be used. For example, the detection electrode 1 is connected to a reversal input edge, and the movable shield electrode 5 is connected to a noninverting input edge, a feedback resistor is further connected between an outgoing end and a reversal input edge, and what impresses alternating voltage to a noninverting input edge is mentioned. Moreover, in the oscillator circuit using the Schmidt inverter, a circuit which connects a buffer to the input side of the Schmidt inverter, and connected the detection electrode 1 and the movable shield electrode 5 to the I/O edge, respectively may be used.

[0022] Moreover, the movable shield electrode 5 to which the amount of protrusions from the detection electrode 1 is changed by making it slide above was used. This is because it will become possible to change the amount of protrusions from the detection electrode 1 of the movable shield electrode 5 with a very simple configuration if such a sliding mechanism is used. But when not adhering to the simplicity of such a configuration, you may make it change the amount of protrusions from the detection electrode 1 using the screening electrode constituted elastically for example, by a multistage configuration etc. Furthermore, although the movable shield electrode 5 of the shape of a cylindrical shape which encloses the perimeter of the detection electrode 1 above is formed, when mainly controlling the effect from the outside body for detection which consists in a specific part, movable shield electrodes, such as the shape of a cross-section hemicycle, can also be used so that the side of the detection electrode 1 may be surrounded partially. Without restricting detection sensitivity greatly, if it does in this way, the detectable range can be restricted only within the part which prepared the movable shield electrode, and the effect from the outside body for detection can be eliminated. Moreover, although the amount of protrusions from the detection electrode 1 is changed like the above when using such a movable shield electrode, you may enable it to rotate the perimeter of the detection electrode 1, for example. thus, the side in which a movable shield electrode is rotated according to the change, and the outside body for detection exists even if a body's of outside for detection existence part will change with conditions, if it carries out -- restricting -- the detectable range -- restricting -- the detection object 11 -- the need -- it is detectable by the sufficient range and high sensitivity.

[0023] Moreover, as an application of the above-mentioned electrostatic-capacity mold proximity sensor, the sensor drive which makes the confrontation direction of the detection electrode 1 movable may be added. It seems that for example, a rotation shaft is passed and established between two support saddles, a fixed screening electrode is made to penetrate this rotation shaft, and the confrontation direction of the detection electrode 1 is made to swing up and down. If the detection object 11 will be detected in the large range as the movable shield electrode 5 is not made to project from the fixed screening electrode 2 first if such a drive is added, and the detection object 11 is detected, while turning the detection electrode 1 in the direction of the detection object 11 with said drive, the movable shield electrode 5 can be made to be able to project from the fixed screening electrode 2, and contiguity of the detection object 11 can be detected by high sensitivity.

[0024]

[Effect of the Invention] In this invention, it became possible to prevent malfunction of detecting the body which was not able to be detected conventionally and which should be detected accidentally [ body / of the outside about / having become detectable / and for detection ]. Especially, with the electrostatic-capacity mold proximity sensor of claim 1, said screening electrode can adjust the field where the line of electric force formed between a detection electrode and a detection object can be influenced as mentioned above. Therefore, it becomes possible to set up the detectable range and detection sensitivity appropriately according to the conditions at the time of detection.

[0025] moreover, in the electrostatic-capacity mold proximity sensor boiled claim 2, said screening electrode can adjust the breadth of the line of electric force formed between a detection electrode and a detection object. Therefore, it becomes possible to adjust the directive sharpness of a sensor according to the conditions at the time of detection.

[0026] Furthermore with the electrostatic-capacity mold proximity sensor of claim 3, it is avoidable that line of electric force is formed between a screening electrode and a detection electrode. Therefore, even if the area of the covered part by the screening electrode changes, it becomes possible to prevent that the electrostatic capacity between a detection electrode and a detection object is influenced by this.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view of the electrostatic-capacity mold proximity sensor of 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the schematic diagram showing the structure of the above-mentioned electrostatic-capacity mold proximity sensor.

[Drawing 3] It is the perspective view of the above-mentioned electrostatic-capacity mold proximity sensor.

[Drawing 4] It is the circuit diagram showing the detector using the above-mentioned electrostatic-capacity mold proximity sensor.

[Drawing 5] It is the schematic diagram showing the conventional electrostatic-capacity mold proximity sensor.

[Description of Notations]

1 Detection Electrode

2 Fixed Screening Electrode

5 Movable Shield Electrode

11 Detection Object

---

[Translation done.]